

# คุณภาพน้ำบริเวณพื้นที่เหมืองแร่ทองคำ

ของ บริษัท อัคราไมนิ่ง จำกัด และพื้นที่ใกล้เคียง  
บริเวณรอยต่อระหว่าง จ.พิจิตร และ จ.เพชรบูรณ์



โดย  
ดร.พลยุทธ สุขสมบัติ  
นายต้นธนะ ตันตวิฑ  
นายวิวัฒน์ โตธิรกุล

กลุ่มส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม  
สำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่เขต 3  
กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่  
กระทรวงอุตสาหกรรม

มิถุนายน 2548

# คุณภาพน้ำบริเวณพื้นที่เหมืองแร่ทองคำ

ของ บริษัท อัคราไมนิ่ง จำกัด และพื้นที่ใกล้เคียง  
บริเวณรอยต่อระหว่าง จ.พิจิตร และ จ.เพชรบูรณ์

โดย

ดร.พลยุทธ สุขสมบัติ

นายสันธนะ ตันติวิท

นายวิวัฒน์ ไชยกุล

กลุ่มส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม

สำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่เขต 3

กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่

กระทรวงอุตสาหกรรม

มิถุนายน 2548

## สารบัญ

### หน้า

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| สารบัญรูปและตาราง                   | ข  |
| คำขอบคุณ                            | ง  |
| 1. บทนำ                             | 1  |
| 2. วัตถุประสงค์                     | 1  |
| 3. พื้นที่ดำเนินการและการปฏิบัติงาน | 1  |
| 4. จุดเก็บตัวอย่างน้ำ               | 4  |
| 5. วิธีเก็บและวิเคราะห์น้ำ          | 6  |
| 6. ผลของการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำ   | 6  |
| 7. สรุปและเสนอแนะ                   | 9  |
| 8. เอกสารอ้างอิง                    | 10 |

## สารบัญรูปและตาราง

|                     |                                                                  | หน้า |
|---------------------|------------------------------------------------------------------|------|
| <b>รูปที่</b>       |                                                                  |      |
| 1                   | แผนที่ภูมิประเทศแสดงจุดเก็บตัวอย่างน้ำ                           | 3    |
| 2                   | ความสัมพันธ์ทางสถิติที่จำแนกน้ำตัวอย่างออกเป็นสามกลุ่ม           | 10   |
| <br><b>ตารางที่</b> |                                                                  |      |
| 1.                  | รายละเอียดของจุดเก็บตัวอย่างน้ำ                                  | 5    |
| 2.                  | วิธีวิเคราะห์คุณภาพน้ำ                                           | 6    |
| 3.                  | คุณภาพน้ำของบ่อเจาะสังเกตการณ์ภายในเหมืองฯ และโรงประกอบโลหะกรรมฯ | 8    |
| 4.                  | คุณภาพน้ำบาดาล (และน้ำบ่อตื้น)                                   | 8    |

## คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ คุณเยว่นุช จันทรตั้ง ผู้ควบคุมงานด้านสิ่งแวดล้อมของบริษัท อัคราไมนิ่ง จำกัด เป็นผู้ประสานงานกับคณะสำรวจ และอำนวยความสะดวกในการเก็บตัวอย่าง ทำให้งานสัมฤทธิ์ผลตามแผนที่กำหนดไว้เป็นอย่างดี

ขอขอบคุณฝ่ายอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดพิจิตร และ คุณสามารถ บัวชุม นายช่างเหมืองแร่ 6 ที่ได้ร่วมเข้าตรวจสอบในพื้นที่และอำนวยความสะดวกให้คณะสำรวจจนงานสำเร็จลุล่วงด้วยดี

ท้ายที่สุดนี้คณะทำงานขอขอบคุณ คุณสมชัย วงศ์สวัสดิ์ ผู้อำนวยการสำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่เขต 3 ที่ได้ส่งเสริมและสนับสนุนในการปฏิบัติงานครั้งนี้

## 1. คำนำ

กลุ่มส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม สำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและเหมืองแร่เขต 3 เชียงใหม่ มีภารกิจหลักในการติดตาม ตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมอันเนื่องมาจากการทำเหมืองใน 14 จังหวัด ของเขตภาคเหนือ ทั้งนี้เพื่อที่จะได้ทราบและหาแนวทางมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมทั้งนี้เพื่อจะได้เป็นมาตรการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมต่อไป

เหมืองแร่ทองคำ และ โรงประกอบโลหะกรรมของบริษัท อัคราไมนิ่ง จำกัด ตั้งอยู่ที่ อ.ทับคล้อ จ.พิจิตร และ อ.วังโป่ง จ.เพชรบูรณ์ เหมืองดังกล่าวได้มีการขุดเอาแร่ที่มีโลหะที่มีค่าเช่นทองคำ เงิน ปะปนอยู่ เพื่อนำมาสกัดเอาโลหะที่มีค่าโดยนำไปสกัดในโรงประกอบโลหะกรรมที่อยู่ใกล้เคียง โดยใช้ขบวนการ Cyanidation โดยทองคำ เงิน และโลหะอื่นๆ จะเกิดเป็นสารประกอบเชิงซ้อนกับไซยาไนด์สามารถละลายได้ดีในน้ำจากนั้นมีการนำเอาสารละลายดังกล่าวไปแยกเอาทองคำและเงินออกโดยใช้วิธีการที่เหมาะสม ส่วนกากที่เหลือจากการสกัดจะถูกสูบเก็บไว้ในบ่อเก็บกากของเสียต่อไป เนื่องจากในบริเวณดังกล่าวจะมีแร่ที่มีส่วนประกอบของแร่ซัลไฟด์ปะปนอยู่ด้วยถ้าในการทำเหมืองไม่มีการป้องกัน และการระมัดระวังจะทำให้เกิด acid mine drainage ขึ้นซึ่งจะมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมากมายหลายด้านต่อไป

สำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐาน และการเหมืองแร่ 3 เชียงใหม่จึงได้จัดส่งเจ้าหน้าที่ ออกไปปฏิบัติงานตรวจสอบเพื่อที่จะตรวจสอบว่าเกิด ปรากฏการณ์ดังกล่าวหรือไม่ และนอกจากนี้เพื่อตรวจสอบว่ามี การปนเปื้อนของน้ำในบ่อเก็บกากของเสียสู่น้ำผิวดิน หรือน้ำใต้ดินในบริเวณรอบๆ พื้นที่หรือไม่ โดย ทำการศึกษาคุณภาพน้ำของบ่อสังเกตการณ์ในบริเวณเหมืองแร่ทองคำ ชาติรี และ โรงประกอบโลหะกรรม ของบริษัท อัคราไมนิ่ง จำกัด อ.ทับคล้อ จ.พิจิตร และ อ.วังโป่ง จ.เพชรบูรณ์ และจากบ่อน้ำบริเวณ/ประปา บาดาล-หมู่บ้านจากบริเวณหมู่บ้านโดยรอบ การศึกษาดังกล่าวจะก่อประโยชน์ในการวางแผนป้องกัน ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมล่วงหน้า และแนวทางแก้ไขที่ถูกต้องวิธี ก่อนที่จะเกิดผลกระทบแล้วค่อยหาวิธีแก้ไขใน ภายหลัง ซึ่งจะก่อให้เกิดความเสียหายต่อเศรษฐกิจ สังคมและสุขอนามัยของผู้ได้รับผลกระทบที่รุนแรง ภายหลัง

## 2. วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาคุณภาพน้ำในบ่อสังเกตการณ์ น้ำบาดาล และบ่อน้ำตื้น ทั้งด้านในและนอกพื้นที่การทำ เหมือง โดยสุ่มตรวจสอบเฉพาะบ่อที่มีแนวโน้มเกิดความผิดปกติในพื้นที่ของเหมืองแร่ทองคำ ชาติรี และ โรงประกอบโลหะกรรมของบริษัท อัคราไมนิ่ง จำกัด อ.ทับคล้อ จ.พิจิตร - อ.วังโป่ง จ.เพชรบูรณ์ และพื้นที่ ใกล้เคียง เพื่อประกอบการศึกษาผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ดังกล่าว

### 3. พื้นที่ดำเนินการ และการปฏิบัติงาน

#### 3.1 ที่ตั้งและสภาพภูมิประเทศ

แหล่งแร่บริเวณหมู่เหมืองแร่ทองคำชาติของ บริษัท อัคราไมนิ่ง จำกัด ตั้งอยู่บริเวณรอยต่อระหว่างอำเภอทับคล้อ จังหวัดพิจิตรและอำเภอวังโป่ง จังหวัดเพชรบูรณ์ ปรากฏบนแผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1: 50,000 ของกรมแผนที่ทหาร ระวัง 5141 IV (บ้านวังทรายพูนใน) บริเวณพิกัด 675500E – 677700E และ 1801000N – 1802300N มีลักษณะภูมิประเทศเป็นที่ราบที่มีระดับความสูงของผิวดินเดิมเฉลี่ยประมาณ 80 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง มีภูเขาสูงเล็กๆ ปรากฏอยู่ด้านทิศเหนือของพื้นที่ประกอบด้วยเขาโป่ง และเขาหม้อ ดังรูปที่ 1 พื้นที่โดยรอบส่วนใหญ่เป็นนาข้าวและพืชหมุนเวียนอื่น ๆ

#### 3.2 ธรณีวิทยาแหล่งแร่โดยสังเขป

แหล่งแร่บริเวณหมู่เหมืองแร่ทองคำของ บริษัท อัคราไมนิ่ง จำกัด ตั้งอยู่ในแนวหินภูเขาไฟยุคเพอร์เมียนถึงไทรแอสซิก (อายุประมาณ 200 ล้านปี) ที่คดโค้งตามแนวขอบของหินชุดโคราช มีลักษณะเป็นหินแข็ง สายแร่ประกอบด้วยแร่ควอตซ์และแร่ในกลุ่มคาร์บอเนตที่ปะปนด้วยเม็ดทองคำและเงินที่เล็กมากจนมองด้วยตาเปล่าไม่เห็น แทรกอยู่ตามรอยแตกและรอยเลื่อนของหินภูเขาไฟดังกล่าว

#### 3.3 การปฏิบัติงาน

ได้ดำเนินการเก็บ และตรวจวัดคุณภาพน้ำที่มีแนวโน้มผิดปกติจากบ่อน้ำบาดาลทั้งที่อยู่ในพื้นที่ของเหมืองแร่ฯ และพื้นที่ชุมชนที่อยู่รอบๆ เหมืองแร่ดังกล่าว โดยได้ปฏิบัติการในการเก็บตัวอย่างในระหว่างวันที่ 11-14 พฤษภาคม พ.ศ. 2548 ผู้ปฏิบัติงานภาคสนามประกอบด้วย

|                |          |                    |
|----------------|----------|--------------------|
| 1. ดร.พลยุทธ   | สุขสมิตี | นักวิทยาศาสตร์ 8ว. |
| 2. นายวิวัฒน์  | โคธิรกุล | นักธรณีวิทยา 7ว.   |
| 3. นายสันทนะ   | คันติวิท | นักวิทยาศาสตร์ 3   |
| 4. นายวิสุทธิ์ | สีดาบุตร | พนักงานขับรถ       |







## 4. จุดเก็บตัวอย่างน้ำ

### 4.1 จุดเก็บตัวอย่างน้ำบริเวณจากบ่อสังเกตการณ์บริเวณที่ทำกิจกรรมของเหมืองฯ และโรงประกอบโลหะกรรมฯ

จุดเก็บตัวอย่างที่1 (RC-679) บ่อเจาะสังเกตการณ์คุณภาพน้ำ ระดับความลึก 60 เมตร  
 จุดเก็บตัวอย่างที่2 (RC-678) บ่อเจาะสังเกตการณ์คุณภาพน้ำ ระดับความลึก 10 เมตร  
 จุดเก็บตัวอย่างที่3 (RC-686) บ่อเจาะสังเกตการณ์คุณภาพน้ำ ระดับความลึก 10 เมตร  
 จุดเก็บตัวอย่างที่4 (RC-687) บ่อเจาะสังเกตการณ์คุณภาพน้ำ ระดับความลึก 60 เมตร  
 จุดเก็บตัวอย่างที่5 (RC-677) บ่อเจาะสังเกตการณ์คุณภาพน้ำ ระดับความลึก 60 เมตร  
 จุดเก็บตัวอย่างที่6 (RC-681) บ่อเจาะสังเกตการณ์คุณภาพน้ำ ระดับความลึก 60 เมตร  
 จุดเก็บตัวอย่างที่7 (RC-691) บ่อเจาะสังเกตการณ์คุณภาพน้ำ ระดับความลึก 10 เมตร  
 จุดเก็บตัวอย่างที่8 (RCW-688) บ่อเจาะสังเกตการณ์คุณภาพน้ำ ระดับความลึก 60 เมตร  
 จุดเก็บตัวอย่างที่9 (RCW-689) บ่อเจาะสังเกตการณ์คุณภาพน้ำ ระดับความลึก 60 เมตร

### 4.2 จุดเก็บตัวอย่างน้ำบริเวณหมู่บ้านที่อยู่รอบเหมืองฯ และโรงประกอบโลหะกรรมฯ

จุดเก็บตัวอย่างที่10(AK-1/48) บ่อบาดาลบ้านเขาหม้อ หมู่3 ต.เขาเจ็ดยอด อ.ทับคล้อ จ.พิจิตร  
 จุดเก็บตัวอย่างที่11(AK-2/48) ประปาบาดาล บ.หนองระมาน ต.หนองขนก อ.ทับคล้อ จ.พิจิตร  
 จุดเก็บตัวอย่างที่12(AK-3/48) ประปาชนบท บ้านเนินทอง ม.8 ต.เขาเจ็ดยอด อ.ทับคล้อ จ.พิจิตร  
 จุดเก็บตัวอย่างที่13(AK-4/48) บ่อขุด บ้านนายแดง จันทร์ชุม 83/1 ม.4 ต.เขาเจ็ดยอด อ.ทับคล้อ จ.พิจิตร  
 จุดเก็บตัวอย่างที่14(AK-5/48) ประปาชนบท บ้านทุ่งนางาม หมู่ 7 ต.ท้ายดง อ.วังโป่ง จ.เพชรบูรณ์  
 จุดเก็บตัวอย่างที่15(AK-6/48) ประปาชนหมู่บ้าน ต.ท้ายดง อ.วังโป่ง จ.เพชรบูรณ์ บท  
 จุดเก็บตัวอย่างที่16(AK-7/48) ประปาชนบท บ่อที่1 บ้านเลขที่ 520/1 บ้านลำประดา ม.3 ต.เขาทราย  
 อ.ทับคล้อ จ.พิจิตร  
 จุดเก็บตัวอย่างที่17(AK-8/48) ประปาชนบท บ่อที่2 บ้านลำประดา ม.3 ต.เขาทราย อ.ทับคล้อ จ.พิจิตร

รายละเอียดของจุดเก็บตัวอย่างน้ำแสดงไว้ในตารางที่ 1

ตารางที่ 1. รายละเอียดของจุดเก็บตัวอย่างน้ำ

| จุดเก็บที่      | พิกัดบนแผนที่ (UTM) |           | รายละเอียด                                                                                                                                            |
|-----------------|---------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1<br>(RC-679)   | 677815 E            | 1801506 N | บ่อเจาะสังเกตการณ์คุณภาพน้ำ ที่ความลึก 60 เมตร                                                                                                        |
| 2<br>(RC-678)   | 677815 E            | 1801506 N | บ่อเจาะสังเกตการณ์คุณภาพน้ำ ที่ความลึก 10 เมตร                                                                                                        |
| 3<br>(RC-686)   | 676776 E            | 1800332 N | บ่อเจาะสังเกตการณ์คุณภาพน้ำ ที่ความลึก 10 เมตร                                                                                                        |
| 4<br>(RC-687)   | 676776 E            | 1800332 N | บ่อเจาะสังเกตการณ์คุณภาพน้ำ ที่ความลึก 60 เมตร                                                                                                        |
| 5<br>(RC-677)   | 677112 E            | 1801545 N | บ่อเจาะสังเกตการณ์คุณภาพน้ำ ที่ความลึก 60 เมตร                                                                                                        |
| 6<br>(RC-681)   | 675601 E            | 1802033 N | บ่อเจาะสังเกตการณ์คุณภาพน้ำ ที่ความลึก 60 เมตร                                                                                                        |
| 7<br>(RC-691)   | 678680 E            | 1801953 N | บ่อเจาะสังเกตการณ์คุณภาพน้ำ ที่ความลึก 10 เมตร                                                                                                        |
| 8<br>(RCW-688)  | 677245 E            | 1802119 N | บ่อเจาะสังเกตการณ์คุณภาพน้ำ ที่ความลึก 60 เมตร                                                                                                        |
| 9<br>(RCW-689)  | 677434 E            | 1801456 N | บ่อเจาะสังเกตการณ์คุณภาพน้ำ ที่ความลึก 60 เมตร                                                                                                        |
| 10<br>(AK-1/48) | 676065 E            | 1803438 N | บ่อบาดาลเพื่อการเกษตร บ้านเขาหม้อ หมู่ 3 ตำบล<br>เขาเจ็ดยักษ์ อำเภอทับคล้อ จังหวัดพิจิตร                                                              |
| 11<br>(AK-2/48) | 675373 E            | 1802318 N | บ่อบาดาล มีระบบประปาชนบท เจาะน้ำโดยกรม<br>ทรัพยากรธรณี บ้านหนองระมาน ตำบลหนองขนา<br>อำเภอทับคล้อ จังหวัดพิจิตร                                        |
| 12<br>(AK-3/48) | 673923 E            | 1799151 N | บ่อบาดาล ใช้ทำประปาชนบท ของกรมทรัพยากร<br>ธรณี บ.เนินทอง หมู่ 8 ต.เขาเจ็ดยักษ์ อ.ทับคล้อ<br>จ.พิจิตร                                                  |
| 13<br>(AK-4/48) | 676751 E            | 1798588 N | บ่อขุดผิวดิน ที่บ้านนายแดง จันทรชน เลขที่ 83/1<br>บ้านหนองสายรุ้งเหนือ หมู่ 4 ตำบลเขาเจ็ดยักษ์ อำเภอ<br>ทับคล้อ จังหวัดพิจิตร (มีการรื้อถอนไปหมดแล้ว) |

ตารางที่ 1. รายละเอียดของจุดเก็บตัวอย่างน้ำ (ต่อ)

| จุดที่          | พิกัดบนแผนที่ (UTM) |           | รายละเอียด                                                                                                                              |
|-----------------|---------------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 14<br>(AK-5/48) | 679916 E            | 1799874 N | บ่อบาดาล ประปาชนบทที่จัดทำโดย กรมทรัพยากร<br>ธรณี บ้านทุ่งนางาม หมู่ 7 ตำบลท้ายดง อำเภอวังโป่ง<br>จังหวัดเพชรบูรณ์                      |
| 15<br>(AK-6/48) | 679242 E            | 1802102 N | บ่อบาดาล และระบบประปาหมู่บ้าน โดยบริษัท<br>อัคราไมนิ่ง จำกัด บ.ดงหลง ต.ท้ายดง อ.วังโป่ง<br>จ.เพชรบูรณ์                                  |
| 16<br>(AK-7/48) | 677361 E            | 1796651 N | บ่อบาดาล ทำประปาชนบท บ่อที่ 1 โดยกรม<br>ทรัพยากรธรณี หน้าบ้านคุณสุชาติ เมืองจ้อย 520/1<br>บ.ลำประดา หมู่ 3 ต.เขาทราย อ.ทับคล้อ จ.พิจิตร |
| 17<br>(AK-8/48) | 675706 E            | 1795870 N | บ่อบาดาล ทำประปาชนบท บ่อที่ 2 โดย กรม<br>ทรัพยากรธรณี อยู่ในบ้านร้วสวยๆ บ.ลำประดา<br>หมู่ 3 ต.เขาทราย อ.ทับคล้อ จ.พิจิตร                |

## 5. วิธีเก็บ และวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำ

### 5.1 วิธีเก็บตัวอย่างน้ำ

ตัวอย่างน้ำได้แบ่งเก็บในขวดพลาสติกชนิด HDPE ที่ล้างทำสะอาดแล้วจำนวน 2 ขวด ขวดแรกเก็บปริมาตร 1 ลิตรเพื่อวิเคราะห์หาความเป็นกรด-ด่าง (pH) ความกระด้าง (Total hardness, TH) การนำไฟฟ้า (Electric conductivity) และปริมาณสารที่ละลายได้ในน้ำ (Total dissolved solid, TDS) ขวดที่สองจะกรองด้วยกระดาษกรองเพื่อแยกเอาตะกอนแขวนลอยออกจากรู้น้ำ จากนั้นเติมกรดไนตริกเข้มข้นปริมาตร 5 มิลลิลิตร ต่อตัวอย่างน้ำปริมาตร 1 ลิตร เพื่อวิเคราะห์หาปริมาณโลหะคือ โซเดียม (Na) โพแทสเซียม (K) แมงกานีส (Mn) ตะกั่ว (Pb) สังกะสี (Zn) ทองแดง (Cu) แคดเมียม (Cd) นิกเกิล (Ni) และโคบอลต์ (Co) แล้วนำไปเปรียบเทียบกับค่าระดับที่ปลอดภัยตามมาตรฐานน้ำบาดาลที่จะใช้บริโภคได้ ตามประกาศของกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2542)

## 5.2 วิธีวิเคราะห์ตัวอย่างในห้องปฏิบัติการ

วิธีวิเคราะห์ และพารามิเตอร์คุณภาพน้ำ ได้แสดงไว้ในตารางที่ 2

ตารางที่ 2. วิธีวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

| พารามิเตอร์                       | วิธีวิเคราะห์* |
|-----------------------------------|----------------|
| PH                                | pH-meter       |
| Electric Conductivity             | Conductometer  |
| Total Dissolved Solid             | Calculation    |
| Total Hardness                    | EDTA titration |
| Na และ K                          | FAAS           |
| Mn, Fe, Cd, Cu, Zn, Pb, Ni และ Co | ICP-OES        |

(\*วิเคราะห์ตาม Standard Methods for Examination of Water and Waste water, 20<sup>th</sup> ed., 1998, American Public of Health Association)

## 6. ผลของการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

ผลของการตรวจสอบสมบัติทางกายภาพ และทางเคมีของน้ำในจุดเก็บตัวอย่างต่างๆ แสดงไว้ในตารางที่ 3 และตารางที่ 4

### 6.1 คุณภาพน้ำของบ่อสังเกตการณ์ภายในเหมืองฯ และโรงประกอบโลหะกรรมฯ

ผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำของบ่อสังเกตการณ์บริเวณเหมืองฯ และโรงประกอบโลหะกรรมฯ เดือนพฤษภาคม. พ.ศ. 2548 จำนวน 9 จุดเก็บตัวอย่าง ได้แสดงไว้ในตารางที่ 3

โดยพบว่ามีค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) อยู่ในช่วง 5.7 – 6.2 ค่าการนำไฟฟ้า (E.C.) อยู่ในช่วง 2,495 – 2,408  $\mu\text{S}/\text{cm}$  ค่าปริมาณสารที่ละลายได้ในน้ำทั้งหมด (TDS) อยู่ในช่วง 175 – 1,702 mg/L ปริมาณแมงกานีส (Mn) อยู่ในช่วง <0.005 – 1.161 mg/L และปริมาณเหล็ก (Fe) อยู่ในช่วง 0.005–9.220 mg/L สำหรับปริมาณทองแดง (Cu) โคบอลต์ (Co) โครเมียม (Cr) สังกะสี (Zn) ปริมาณตะกั่ว (Pb) และนิเกิล (Ni) มีปริมาณ <0.005 mg/L ปริมาณแคดเมียม (Cd) <0.002 mg/L ซึ่งปริมาณโลหะหนักดังกล่าวยังอยู่ในปริมาณต่ำ ปริมาณโซเดียม (Na) 7.14 – 457.41 mg/L และปริมาณโปตัสเซียม (K) 0.64 – 5.77 mg/L

จากผลการตรวจสอบคุณภาพน้ำในบ่อสังเกตการณ์จำนวน 9 บ่อพบว่าส่วนใหญ่มีความเป็นกรด-ด่างต่ำกว่าค่า 6.5 แต่ยังคงเป็นอยู่ในเกณฑ์ของค่าความเป็นกรดด่างตามธรรมชาติซึ่งมีค่าได้ถึง 5.0 ส่วนในบ่อ RC-681

และ RC-689 มีปริมาณแมงกานีสค่อนข้างสูงกว่าบ่ออื่นๆ และบ่อ RC-678 และ RC-681 มีปริมาณเหล็กค่อนข้างสูงกว่าบ่ออื่นๆ บ่อ RC-687 มีปริมาณโซเดียมสูงกว่าบ่ออื่นๆ มาก ทั้งนี้ยังไม่สามารถพิสูจน์ได้ว่าการที่ความเป็นกรด-ด่าง ต่ำ มีปริมาณเหล็ก หรือแมงกานีส และปริมาณโซเดียมในบางบ่อสูง ยังไม่สามารถบอกได้ว่าเป็นค่าที่มีตามธรรมชาติ หรือเป็นค่าที่เกิดจากการปนเปื้อน อย่างไรก็ตามควรจะต้องมีการศึกษาในชั้นละเอียดโดยการติดตามผลการวิเคราะห์ทางเคมีของทุกบ่อสังเกตการณ์ แนวและทิศทางการไหลของน้ำใต้ดิน และการติดตามผลของฤดูกาลเพื่อที่จะได้ข้อมูลที่ถูกต้องและแม่นยำขึ้นถึงการที่จะทราบว่าเป็นค่าธรรมชาติ หรือเกิดจากการปนเปื้อน ต่อไป

## 6.2 คุณภาพน้ำบาดาล (และน้ำบ่อตื้น)

จากการตรวจวัดคุณภาพน้ำจากบ่อบาดาลบริเวณหมู่บ้านที่อยู่บริเวณรอบเหมืองฯ และโรงประกอบโลหะกรรมฯ ในเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2548 จำนวน 8 จุด (ตารางที่ 4) พบว่ามีค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) อยู่ในช่วง 5.4 – 7.8 ค่าการนำไฟฟ้า (E.C.) อยู่ในช่วง 331 – 1360  $\mu\text{S}/\text{cm}$  ค่าปริมาณสารที่ละลายได้ในน้ำทั้งหมด (TDS) อยู่ในช่วง 238 – 982 mg/L ปริมาณแมงกานีส (Mn) อยู่ในช่วง <0.005 – 22.211 mg/L และปริมาณเหล็ก (Fe) อยู่ในช่วง <0.005 – 0.006 mg/L สำหรับปริมาณทองแดง (Cu) โครเมียม (Cr) โคบอลต์ (Co) สังกะสี (Zn) ตะกั่ว (Pb) และนิกเกิล (Ni) มีปริมาณ <0.005 mg/L ปริมาณแคดเมียม (Cd) <0.002 mg/L ซึ่งปริมาณโลหะหนักดังกล่าวยังมีในปริมาณต่ำ ปริมาณโซเดียม (Na) 11.61 – 170.09 mg/L และปริมาณโปตัสเซียม (K) 1.28 – 3.20 mg/L

จากผลการศึกษาพบว่า น้ำจากบ่อบาดาลที่ AK-6/48 มีความเป็นกรด-ด่างเท่ากับ 5.4 ซึ่งเป็นที่ต่ำกว่าค่ามาตรฐานกำหนด แต่จากการที่น้ำได้ผ่านขบวนการ Aeration แล้ว พบว่าน้ำมีค่าความเป็นกรด-ด่างเพิ่มขึ้นเป็น 6.6 ซึ่งเป็นค่าที่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน น้ำจากบ่อที่ AK-1/48, AK-6/48, AK-7/48 และ AK-8/48 มีค่า TDS ค่อนข้างสูงแต่ยังคงอยู่ในเกณฑ์อนุโลมสูงสุดของน้ำบาดาลที่ใช้ในการบริโภค น้ำจากบ่อที่ AK-6/48 และ AK-7/48 มีปริมาณแมงกานีสสูงกว่าค่าเกณฑ์อนุโลมสูงสุดฯ





ตารางที่ 3 .คุณภาพน้ำของบ่อเจาะสังเกตการณ์ภายในเหมืองฯ และโรงประกอบโลหะกรรมฯ

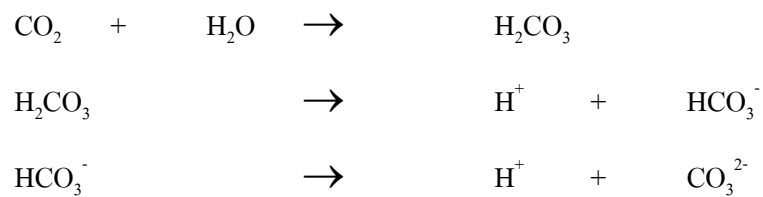
| ดัชนีคุณภาพน้ำ | จุดเก็บตัวอย่างน้ำ |        |        |        |        |        |        |         |         |
|----------------|--------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|
|                | RC-679             | RC-678 | RC-686 | RC-687 | RC-677 | RC-681 | RC-691 | RCW-688 | RCW-689 |
| pH             | 5.7                | 5.7    | 5.8    | 5.8    | 6.2    | 5.7    | 5.8    | 6.2     | 6.2     |
| E.C.(μS/cm)    | 249                | 450    | 601    | 2408   | 595    | 355    | 375    | 488     | 783     |
| TDS(mg/L)      | 175                | 328    | 428    | 1702   | 417    | 252    | 263    | 342     | 552     |
| Mn(mg/L)       | 0.005              | 0.155  | 0.535  | <0.005 | <0.005 | 1.120  | 0.005  | <0.005  | 1.161   |
| Cd(mg/L)       | <0.002             | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002  | <0.002  |
| Cu(mg/L)       | <0.005             | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005  | <0.005  |
| Zn(mg/L)       | <0.005             | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005  | <0.005  |
| Pb(mg/L)       | <0.005             | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005  | <0.005  |
| Co(mg/L)       | <0.005             | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005  | <0.005  |
| Cr(mg/L)       | <0.005             | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005  | <0.005  |
| Ni(mg/L)       | <0.005             | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005  | <0.005  |
| Fe(mg/L)       | 0.006              | 2.731  | 0.383  | 0.005  | 0.005  | 9.221  | 0.955  | 0.005   | 0.006   |
| Na(mg/L)       | 16.07              | 29.02  | 17.41  | 457.41 | 26.79  | 7.14   | 32.37  | 47.55   | 21.88   |
| K(mg/L)        | 3.20               | 1.28   | 1.92   | 1.92   | 0.64   | 5.77   | 1.92   | 1.28    | 5.77    |

ตารางที่ 4 .คุณภาพน้ำบาดาล (และน้ำบ่อตื้น)

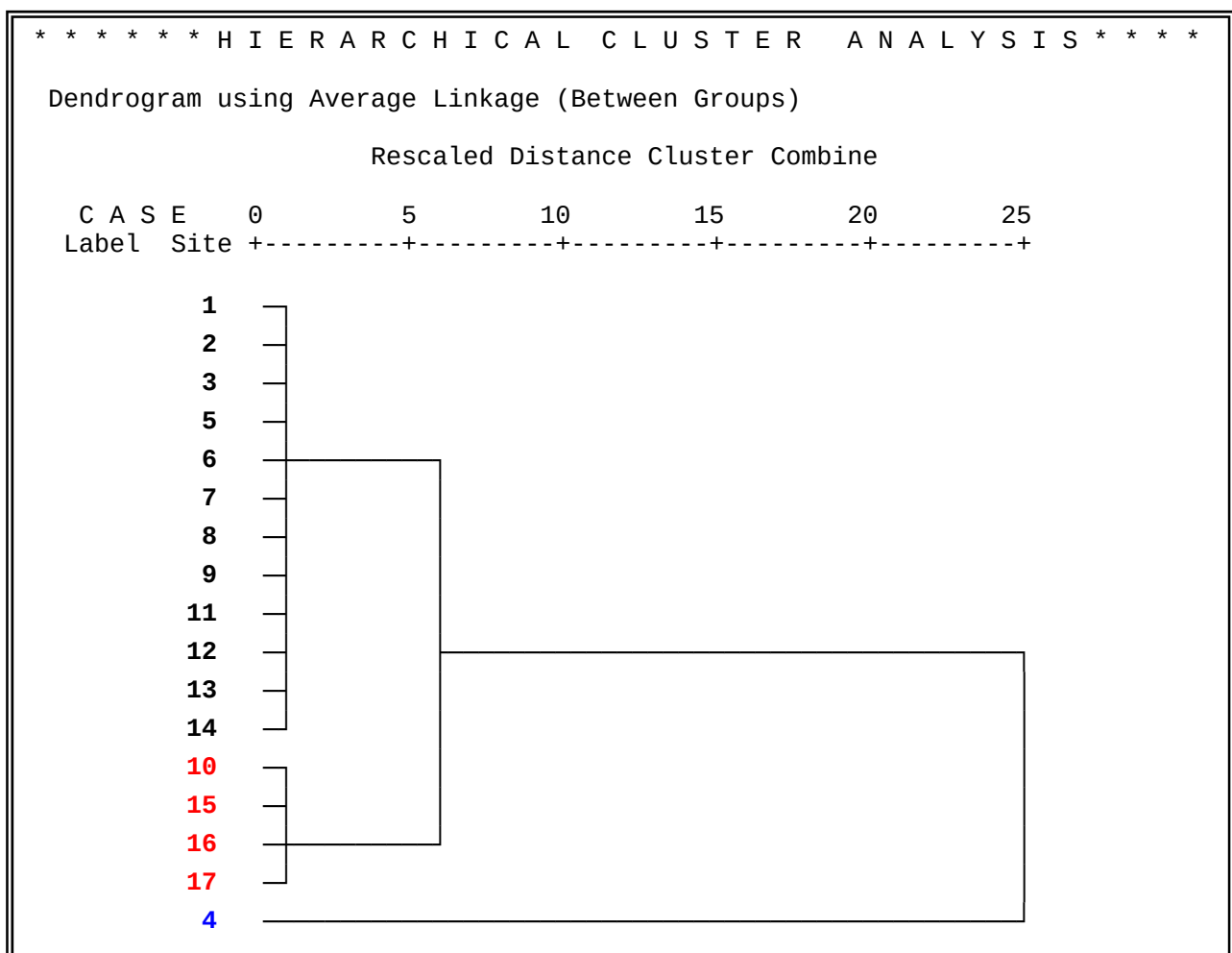
| ดัชนีคุณภาพน้ำ | จุดเก็บตัวอย่างน้ำ |         |         |         |         |         |         |         |
|----------------|--------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                | AK-1/48            | AK-2/48 | AK-3/48 | AK-4/48 | AK-5/48 | AK-6/48 | AK-7/48 | AK-8/48 |
| pH             | 6.8                | 6.6     | 6.6     | 7.8     | 7.3     | 5.4     | 5.8     | 5.8     |
| E.C.(μS/cm)    | 1290               | 429     | 331     | 345     | 694     | 1360    | 1336    | 1168    |
| TDS(mg/L)      | 918                | 305     | 238     | 246     | 487     | 982     | 948     | 839     |
| Mn(mg/L)       | <0.005             | 0.005   | 0.006   | 0.005   | <0.005  | 22.211  | 4.351   | 0.005   |
| Cd(mg/L)       | <0.002             | <0.002  | <0.002  | <0.002  | <0.002  | <0.002  | <0.002  | <0.002  |
| Cu(mg/L)       | <0.005             | <0.005  | <0.005  | <0.005  | <0.005  | <0.005  | <0.005  | <0.005  |
| Zn(mg/L)       | <0.005             | <0.005  | <0.005  | <0.005  | <0.005  | <0.005  | 4.111   | <0.005  |
| Pb(mg/L)       | <0.005             | <0.005  | <0.005  | <0.005  | <0.005  | <0.005  | <0.005  | <0.005  |
| Co(mg/L)       | <0.005             | <0.005  | <0.005  | <0.005  | <0.005  | <0.005  | <0.005  | <0.005  |
| Cr(mg/L)       | <0.005             | <0.005  | <0.005  | <0.005  | <0.005  | <0.005  | <0.005  | <0.005  |
| Ni(mg/L)       | <0.005             | <0.005  | <0.005  | <0.005  | <0.005  | <0.005  | <0.005  | <0.005  |
| Fe(mg/L)       | 0.005              | 0.005   | <0.005  | 0.005   | 0.005   | 0.006   | 0.005   | 0.005   |
| Na(mg/L)       | 170.09             | 18.75   | 13.84   | 11.61   | 26.78   | 33.71   | 25.89   | 91.74   |
| K(mg/L)        | 2.56               | 1.28    | 1.28    | 1.28    | 1.28    | 3.20    | 3.20    | 1.28    |

## 7.สรุป

อย่างไรก็ตามในขณะนี้ถึงแม้ว่ายังไม่สามารถตรวจสอบ และพิสูจน์ได้ว่าการที่น้ำมีค่าเป็นกรด-ด่าง ต่ำ มาและมีปริมาณธาตุบางธาตุในบ่อสังเกตการณ์มีในปริมาณที่สูง อาจจะมาจากสาเหตุหรือค่าที่มีอยู่ในธรรมชาติ หรือมาจากการปนเปื้อน โดยมากในธรรมชาติพบว่าการควบคุมความเป็นกรด-ด่างในน้ำธรรมชาติส่วนใหญ่มาจากการละลายของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์(Carbon dioxide, CO<sub>2</sub>) ในน้ำ คือ



เมื่อใช้ โปรแกรม SPSS 12.0 For Windows วิเคราะห์ข้อมูลผลจากการตรวจวิเคราะห์คุณภาพตัวอย่าง น้ำทั้งหมด ทางสถิติ พบว่าตัวอย่างน้ำทั้งหมด 17 ตัวอย่างจำแนกออกเป็น 3 กลุ่ม ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 ความสัมพันธ์ทางสถิติที่จำแนกน้ำตัวอย่างออกเป็นสามกลุ่ม

จากค่าทางสถิติข้างต้นพบว่า กลุ่มแรกมีจำนวน 12 ตัวอย่าง มีน้ำที่มีลักษณะค่าการนำไฟฟ้าปานกลาง ค่าปริมาณสารที่ละลายได้ในน้ำทั้งหมดปานกลาง และโซเดียมต่ำ กลุ่มที่สองมีจำนวน 4 ตัวอย่าง มีค่าการนำไฟฟ้าสูง ค่าปริมาณสารที่ละลายได้ในน้ำทั้งหมดปานกลางถึงสูง และโซเดียมสูง กลุ่มสุดท้ายมีเพียง 1 ตัวอย่างคือ RC-687 เป็นบ่อสังเกตการณ์คุณภาพน้ำที่ลึก 60 เมตร อยู่บริเวณทิศตะวันออกเฉียงใต้ของ TSF มีค่าการนำไฟฟ้าสูงมาก ค่าปริมาณสารที่ละลายได้ในน้ำทั้งหมดสูงมาก และโซเดียมสูงสุด เมื่อนำเอาความสัมพันธ์ทางสถิตินี้ไปกำหนดจุดลงบนแผนที่ จะเห็นคุณภาพน้ำที่แตกต่างกันในลักษณะของโซนที่มีเหมืองแร่-โรงหลุ่แร่เป็นศูนย์กลาง ในชั้นนี้ยังไม่สามารถสรุปเรื่องนี้ได้ชัดเจน และเมื่อตรวจสอบข้อมูลย้อนหลังที่ได้เคยทำการศึกษาไว้เมื่อปี พ.ศ. 2546 และ พ.ศ.2547 พบว่ามีความผันผวนของคุณภาพน้ำที่ศึกษามาก

การศึกษาข้อมูลดังกล่าวถ้าต้องการทราบรายละเอียดหรือพิสูจน์หาสาเหตุที่แน่ชัด จะต้องดำเนินการศึกษาให้ละเอียดขึ้นโดยต้องมีการเก็บตัวอย่างจากบ่อสังเกตการณ์ให้มีจำนวนบ่อที่มากขึ้น เก็บตัวอย่างให้ถี่ขึ้นเพื่อศึกษาถึงผลของฤดูกาลต่อคุณภาพน้ำในบ่อ ทิศทางการไหลของน้ำผิวดิน น้ำใต้ดิน จากนั้นนำมาแปลความหมายทางด้านสิ่งแวดล้อม ก็จะทำได้ข้อมูลที่เด่นชัด ตลอดจนสามารถหาแนวทางป้องกันและแก้ไขได้

## 8. เอกสารอ้างอิง

1. บริษัท อัคราไมนิ่ง จำกัด, 2546, *เหมืองแร่ทองคำชาติรี*, เอกสารแนะนำ, 8 หน้า
2. พลยุทธ สุขสมบัติ และวิวัฒน์ โตริธิกุล, 2546, *รายงานการตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อม บริเวณหมู่เหมืองแร่ทองคำของ บริษัท อัคราไมนิ่ง จำกัด อ.ทับคล้อ จ.พิจิตร และ อ.วังโป่ง จ.เพชรบูรณ์*, กลุ่มส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม สำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ กระทรวงอุตสาหกรรม, สรข.3 / 2546 / 010, 22 หน้า
3. พลยุทธ สุขสมบัติ และวิวัฒน์ โตริธิกุล, 2547, *คุณภาพน้ำบริเวณพื้นที่เหมืองแร่ทองคำของ บริษัท อัคราไมนิ่ง จำกัด และพื้นที่ใกล้เคียงบริเวณรอยต่อระหว่าง จ.พิจิตร และ จ.เพชรบูรณ์*, กลุ่มส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม สำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ กระทรวงอุตสาหกรรม, สรข.3 / 2547 / 006, 10 หน้า
4. Aysen Muezzinoglu, 2003, *Critical Reviews in Environmental Science and Technology*, 33(1)(2003) 45-71.
5. Russell E. Train, 1979, *"Quality Criteria for water"*, U.S. Environmental Protection Agency, Washington D.C.
6. U.S. Department of Energy; Office of Environmental Management; Office of Science and Technology, 1998, *"Cyanide Destruction Immobilization of Residual Sludge"*